



Turkish Studies *Information Technologies and* *Applied Sciences*

Volume 14 Issue 1, 2019, p. 61-73
DOI: 10.7827/TurkishStudies.14622
ISSN: 2667-5633
Skopje/MACEDONIA-Ankara/TURKEY



INTERNATIONAL
BALKAN
UNIVERSITY

EXCELLENCE FOR THE FUTURE
IBU.EDU.MK

Research Article / Araştırma Makalesi

Article Info/Makale Bilgisi

✍ *Received/Geliş: Kasım 2018*

✓ *Accepted/Kabul: Mart 2019*

✍ *Referees/Hakemler: Doç. Dr. Mücahit ÇELİK – Dr. Kamil ÇELİK*

This article was checked by iThenticate.

KARAR DESTEK SİSTEMLERİ İLE PLANSIZ MAKİNE DURUŞLARININ İŞLETMEDEKİ VERİMLİLİĞE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

*Berkant DULKADİR**

ÖZET

Bilişim teknolojilerindeki gelişmeler verilerin işlenerek kısa, orta ve uzun vadeli olarak değerlendirilmesi açısından önem taşımaktadır. Teknolojik gelişmeler ve getirdiği kolaylıklar ile bilgisayar veritabanlı bir bilgi havuzu oluşmuş olup yöneticilerin karar vermesi için bu bilgileri değerlendirmesi konusunda fayda sağlamıştır. Karar destek sistemleri de işletmedeki plansız makine duruşu bilgilerinin analiz edilerek değerlendirilmesi konusunda yöneticilere karar verme noktasında fayda sağlamıştır. İşletmeler üretim faaliyetlerini yerine getirirken birtakım sorunlar ile karşılaşmakta olup en önemlilerinden biride makine duruşlarıdır. Duruşlar planlı/plansız makine duruşları olarak meydana gelmekte olup plansız makine duruşları işletmenin verimliliğini etkilemektedir. Bunlardan plansız makine duruşları ise makine arızası, taşıma kaybı, malzeme yetersizliği, operatör kaynaklı gibi birçok duruş şeklinde sıralanabilmektedir. Plansız makine duruşları işletmenin verimliliğini en çok etkileyen sorunlardan olup; zamanında yapılmayan makine bakımı, operatör, malzeme kaynaklı gibi sorunlar ciddi bir verimlilik kaybına neden olmaktadır. Plansız makine duruşlarından kaynaklanan verimlilik kayıpları karar destek sistemleri ile analiz edilerek yöneticilerin karar verebilmesini etkinleştirmek için bilgi sunabilmektedir. Bu çalışmada bilişim tabanlı Microsoft Excel karar destek sisteminden yararlanılarak plansız makine duruşlarından kaynaklı üretim kaybının işletmenin verimliliğine olan etkileri araştırılmıştır. Araştırma için Malatya ilinde 1. organize sanayi bölgesinde faaliyet gösteren bir tekstil işletmesi seçilmiştir. İşletmenin

*  Öğr. Gör. Dr., Adıyaman Üniversitesi Teknik Bilimler MYO, E-posta: bdulkadir44@hotmail.com

2017 yılı Haziran ayı plansız makine duruşu kayıplarının karar destek sistemleri ile işletmeyi nasıl etkilediği ayrıntılarıyla incelenmiş ve verimlilik kaybı hesaplanmıştır. Sonraki dönemlerde bu kayıpların hiç olmaması ve azaltılması şeklinde yöneticilerle bilgi paylaşımında bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Plansız Makine Duruşu, Bilişim, Karar Destek Sistemi, Verimlilik

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF PLANS-FREE MACHINE STATIONS ON EFFICIENCY IN BUSINESS

ABSTRACT

Developments in information technologies are important in terms of evaluating the data in short, medium and long term. An information pool with a computer database was created with the technological developments and the conveniences it provided, and it helped the managers to evaluate this information in order to make a decision. The decision support systems have also benefited from the decision-making process in order to analyze and evaluate the unplanned machine stand information in the enterprise. Businesses encounter a number of problems while performing their production activities and one of the most important is machine stops. Postures occur as planned/unplanned machine downtimes and unplanned machine downtimes affect the efficiency of the enterprise. Unplanned machine stoppages, such as machine failure, loss of transportation, material deficiency, operator can be listed as many posture such as. Unplanned machine stoppages are one of the problems that affect the efficiency of the enterprise. Problems such as machine maintenance, operator, material sourced in time do not cause serious loss of productivity. The efficiency losses caused by unplanned machine downtimes can be analyzed by decision support systems and they can provide information to enable managers to make decisions. In this study, the effects of loss of production due to unplanned machine downtimes on the efficiency of the enterprise were investigated by using the information-based Microsoft Excel decision support system. For the research, a textile company operating in the 1st organized industrial zone was selected in Malatya province. In June 2017, the unplanned machine posture losses of the company were examined with the help of the decision support systems and the loss of efficiency was calculated. In the following periods, information was shared with the managers in the absence and reduction of these losses.

STRUCTURED ABSTRACT

Developments in information technologies are important in terms of evaluating the data in short, medium and long term. Technological developments and the conveniences provided have benefited the managers to evaluate this information in order to make a decision. Decision support systems allow the use of a wide variety of techniques in the same application, from raw data, to the fact that the end-user is

a process that involves the entire process from easily understanding and creating the information that can be included in the decision-making process, not to provide hypothesis verification, but to find new, hidden patterns. Businesses have to make maintenance to increase the use of their machines. Maintenance is planned and unplanned. Planned maintenance; machinery, building, equipment etc. It can be defined as the systems that provide the periodic production of the equipment. The enterprises try to work as if there will be no unplanned stance. Enterprises determine their productivity by reference to their capacities and determine their profit and loss amounts according to this reference quantity. Productivity is defined as "the ratio between the quantity of goods and services produced and the inputs used to produce this quantity of goods and services" and is usually formulated as output / input.

The study was conducted in a spinning mill operating in the organized industrial zone in Malatya. In June 2017, the main production area of the plant was planned to examine the unplanned machine downturns in June 2017 and examine the efficiency loss in June. For this purpose, decision support systems which are based on information technology and contribute to the decision-making of managers have been utilized. Business data for June 2017 are in the form of a database within the enterprise resource planning software used as information technology. Data were analyzed by Microsoft Excel decision support system. With the analyzes made from unplanned machine downtimes data, the loss of productivity in the enterprise will be determined and the losses can be reduced by decision support systems method in the following periods. Unplanned machine stops in enterprises; The data were calculated by examining the data of the cases such as equipment welded, personnel welded, lack of material due to lack of materials, inadequate maintenance, overcoming the normal time in the party exchanges, quality control procedures after the troubleshooting, power outages and reflection of the errors made by the planning department to the enterprise. By taking advantage of the data obtained from all the data in the enterprise, stoppages due to unplanned machine downtimes in the enterprise have been associated with other production data of the enterprise. Based on the general production account data of the company, starting from the Microsoft Excel decision support system, the production account for the single machine of the enterprise is done as follows. It is applied by making changes in formula data according to the situation of the enterprise. The production amount of the enterprise in June was calculated by the company according to the technical characteristics of the yarn type. It is observed that the business is a holiday on Sundays and this corresponds to 4 days a month and the company has worked 26 days. Ne20/1 - (93%) Ne30/1 - (96%) According to the reference efficiency rate (%91), the production amount to be given in one month for Ne40/1 types is 902696 kg / month. The reason for the unplanned machine stoppages in June 2017 related to the operation was taken from the logbook and other reports created daily for the enterprise. Calculations were made by calculating the hours and minutes. There. In June 2017, the power outage occurred 2 times and total for the two power outages for Ne20/1 + Ne30/1 + Ne30/1 was 780.37 kg; for the Ne20/1 + Ne30/1 due to lack of material, 107.76 kg; 2048.77 kg for Ne20/1 +

Ne30/1 + Ne30/1 originating from batch exchange; for the welded Ne20/1, 63,84 kg, for the insufficient maintenance of Ne20/1 + Ne30/1 for 50,86 kg. calculated as. These data were determined using decision support systems.

Unplanned machine posture is inevitable for businesses. Businesses can reduce this by examining past information to minimize these downtimes. The mathematical calculations related to unplanned machine posture were made and some productivity values were put forward. %0,366 for Ne20/1 from unplanned machine stops; For Ne30/1, %0,306 and for Ne40/1 there is a loss of efficiency of %0,287. The productivity losses in these types of production are not normal. The reduction of these losses includes not only a single enterprise but also the whole country and other sectors.

Keywords: Unstructured Machine Posture, IT, Decision Support Systems, Productivity

1. GİRİŞ

İşletmeler faaliyetlerini yerine getirirken verimlilik olarak en yüksek kapasiteyi hedeflemektedirler. Bu kapasiteye ulaşabilmesi için ise önceden hesaplanmış olan referans değerlere bağlı olarak kendilerine ulaşabilecekleri referans bir üretim miktarı hedefi belirlemektedirler. Bu hedefe ulaşabilmesi için ise iş gören, makine, yardımcı malzeme gibi birçok unsurun en ayrıntılı olarak analizleri yapılarak referans değerler tespit edilmektedir. Bunlardan en önemlilerinden biriside makine duruşlarıdır. Makine duruşlarından kaynaklanan üretim kayıpları ve bunun işletme verimliliğine olan yansımaları karar destek sistemleri ile analiz edilebilmektedir. İşletmelerde üretim kayıpların belirlenmesi, ölçülmesi, izlenmesi ve ortadan kaldırılması önem arz etmektedir (Nakajima, 1989:87). Plansız makine duruşlarıda işletmedeki dikkate alınması gereken önemli kayıplardan birisi olup elimine edilmesi gereken bir durumdur. Çünkü bakımı en uygun şekilde yapılmayan bir makine bir süre sonra kalitesiz üretime ve büyük arızalara neden olacaktır. Böylece kayıp daha yüksek seviyelere çıkabilecek ve verimlilik kaybına neden olabilecektir. Bu anlamda üretim kaybının nereden ve nasıl kaynaklandığı; bunu azaltmak amacıyla bilişim teknolojisi tabanlı karar destek sistemleri yönteminden yararlanarak bugün ile geçmiş arasında bağlantı kurarak gelecek içinde işletme için verimliliğin artırılması çalışmaları önem arz etmektedir. Burada önemli olan işletmenin karar destek sistemlerinden yararlanılarak makinenin en uygun zaman içerisinde bakımının yapılması ile üretim sürecine devamını sağlamaktır. İşletmenin genel üretim kapasitesi plansız makine arıza olmayacakmış gibi düşünülerek hesaplanmakta ve buna göre gerekli üretim miktarı istenmektedir. Ama plansız makine arızaları kaynaklı istenen üretim miktarına ulaşamayabilir. Plansız makine duruşları malzeme, makine, insan ve bunun gibi birçok nedenden kaynaklı olarak ortaya çıkabilmektedir. Sonuçta işletmenin hedeflenen üretim kapasitesini yakalayabilmesi için makine arızalarının en minimum seviyede olması gerekmektedir. İşletme yöneticileri karar destek sistemlerinden faydalanarak bu kayıplar ile ilgili verimliliği azaltmayacak yönde kararlar alabilirler.

2. KARAR DESTEK SİSTEMLERİ

Veri (Data) kelimesi gerçek ya da başlangıç noktası anlamında gelen datum kelimesinin çoğul hali olup başlangıç noktası veya gerçek anlamına gelmektedir. Bir başka tanıma göre ise veri “tanımlanamayan ses, gürültü, yazı ve objeye veya gerçeklerin sembolik ifadesi” olarak tanımlanır (Yiğit, 2004:16). Bilişim Teknolojisinde meydana gelen gelişmelere bağlı olarak, işletmelerin topladıkları veri miktarının artması ve bu verileri analiz etme araçlarının gelişmesi, işletmelerin topladıkları veriyi analiz etmeye yönelik ilgilerini artırmıştır. Bu anlamda, gerek akademik alanda gerekse iş dünyasında veri madenciliği uygulamaları ilgi görmektedir (Rygielski, vd., 2002:28).

Yöneticilerinin karar verme sürecinde karşılaştıkları en büyük problemlerden biri bilgi toplamak iken, günümüz yöneticilerinin karar verme sürecinde karşılaştıkları en büyük problem toplanan verilerden anlamlı sonuçlar çıkartılması olarak değişmiştir. Bu aşamada toplanan veri miktarı da önem arz etmektedir. Veri miktarı arttıkça karar vericilerin bu verileri anlamaları ve yorumlamaları da zorlaşmaktadır. Bu problemi çözmek için karar vericiler ellerindeki veri yığınlarından gerekli olan bilgileri çıkartacak, veriler arasındaki gizli desenleri, örüntüleri gösterecek sistemlere ihtiyaç duymaktadırlar (Arslan, Yılmaz, 2010: 75).

Karar destek sistemleri, iş veya kurumsal karar verme faaliyetlerini destekleyen bilgisayar tabanlı bir bilgi sistemidir. Karar destek sistemleri, bir kuruluşun yönetim, operasyon ve planlama düzeylerine hizmet eder ve insanların hızlı değişen ve kolayca önceden belirtilmeyen sorunlar hakkında karar vermelerine yardımcı olur. Kısaca KDS, yöneticilerin karar vermesine yardımcı olan sistemlerdir (Bergoren 2003: 195). Karar verme farklı seçenekler arasından tercih yapma yapma süreci olarak tanımlanabilir. Uygun olan tüm kararlar; sorunları çözümlenerek problemlerden uzaklaşmaya yönelik bir tutumdur (Rue, Byers, 2003: 68). Karar verme gerek yönetsel bir işlev gerekse de örgütsel bir süreç olarak gerçekleşir. Karar verme işletminin yönetsel olmasının nedeni yöneticinin genel sorumluluğu olmasındandır. Bu nedenden dolayı karar vericilerin bazıları karar verme ile yönetimi eş anlamlı olarak görmektedir. Kişilerin yalnızca yönetsel bir unvana sahip olması onların yönetici olması anlamına gelmemektedir (Can, Tuncer, Ayhan, 2002:207).

Karar destek sistemleri işlenmemiş veri/verilerden, son kullanıcının kolayca anlayarak karar alma sürecine dâhil edebileceği bilgiyi oluşturana kadar geçen tüm süreci kapsayan bir yöntemdir. Karar verme hipotez doğrulamaya yönelik değil yeni, gizli örüntüler bulmaya yönelik bir alan olmasından ve çok çeşitli teknikleri aynı uygulama içinde kullanabilmeye olanak sağlamasından dolayı veri madenciliği kullanıcılarına kendisini oluşturan makine öğrenmesi, istatistik matematik gibi yöntemlerden daha farklı bir perspektif sunar (Feelders, vd. 2000:37). Karar verme açısından verilerin anlamlı hale getirilmesi ve işe yarar bilgilere dönüştürülmesini sağlayan karar destek sistemleri, veri tabanlarındaki ham verinin tek başına ortaya koyamadığı önceden bilinmeyen, geçerli, güvenilir, potansiyel olarak kullanışlı ve anlaşılabilir örüntülerin bilgisayar programları kullanılarak ortaya çıkarılması işlemidir (Holsheimer ve Siebes, 1994; Fayyad ve arkadaşları, 1996; Cabena ve arkadaşları, 1998; Hand ve arkadaşları, 2001; Hung, 2005).

3. PLANSIZ MAKİNE DURUŞLARININ İŞLETME VERİMLİLİĞİNE ETKİSİ

İşletmeler makinelerinin kullanım süresini artırmak için bakım yaptırmak durumundadırlar. Bakım planlı ve plansız şekildedir. Planlı bakımlar; makine, bina, teçhizat vb. ekipmanlarının periyodik olarak yapılmasını sağlayan sistemler olarak tanımlanabilir (<http://www.adapa.com.tr/bakim-onarim-uygulamasi/>). Plansız makine duruşları işletmenin tek bir noktasındaki verimliliği, eğer duruş fazla olursa işletmenin genel verimliliği olduğundan daha derinden etkilerler. Makinelere kaynaklı duruşların sebepleri duruşun olduğu istasyon açısından önem taşımaktadır. Çünkü duruşun olduğu süre, sebebi ve ince ayrıntıları sorunun çözülmesi açısından önem taşımaktadır. Bu noktada iyileştirme çabaları yöneticiler tarafından takip edilecek ve çözüm odaklı çalışmalar eldeki verilere göre yapılacaktır. Verilerden yola çıkılarak çözümler ve önerileri işletmenin kaybolan verimliliğinin tekrarlanmamasını sağlayacaktır. Böylece üretimin sürekliliği sağlanacaktır. Teknolojik olarak yeni gelişmelerde plansız makine duruşlarında verimlilik kaybını önlemek için önem taşımaktadır. İşletmelerin teknolojik gelişmeleri takip etmesi bu anlamda önem taşımakta olup gelişen teknolojiyi işletmelerine uygulamalarını zorunlu kılacaktır. Çünkü günümüzde verimlilik kaybı işletmelerin maliyetleri açısından ciddi bir sorundur. Plansız makine duruşlarını tetikleyen birçok sebep bulunmaktadır. Bu sebepler sıralayacak olursak şu şekildedir. Araç ve gereçlerden kaynaklı meydana gelen duruşlar ekipman arızaları olarak bilinmektedir. Araç ve gereçlerin yanlış kişiler tarafından ya da yanlış bir şekilde kullanılmasından kaynaklanmaktadır. İşletmede çalışan personelden kaynaklı sorunlarda üretimi durdurabilmektedir. Eğitim verilmemesi ya

da verilen eğitimlerin periyodik olarak yenilenmemesi, operatörün çözüm odaklı olmaması gibi sorunlarda plansız makine duruşlarına neden olabilir ve duruşun süresini uzatabilir. Malzeme yokluğunda işe başlanması için gerekli olan hammadde, insan, diğer araç ve gereçlerin olmasından kaynaklı duruş olur. Malzeme yetersizliğinden kaynaklı olan duruşlar önceki üretim istasyonlarından gelmesi gereken malzemenin yeterli sürede gelmemesi ve stokların bitmesine neden olur. Böylece arızanın olduğu istasyondan sonraki diğer üretim istasyonlarında malzeme tükenmeye başlar ve sırasıyla diğer üretim istasyonlarını da etkiler ve plansız makine duruşlarına neden olur. Bu duruşlarda tüm imkânlar mevcut olup bir önceki istasyondaki sorunların yansması kaynaklı duruş olur. Bakımdan çıkan makinelere yetersiz bakım yapılması ya da bakım esnasında bazı noktalardaki yapılması gereken bakımların gözden kaçması ya da unutulmasından dolayı da plansız duruş kaynaklanabilir. Makinelere yapılacak olan bakım periyotlarına (günlük, aylık, 6 aylık, yıllık vs.) bağlı olarak belirli bir bakım süreleri vardır. Bu bakım sürelerinin uzaması ya da süreyi tutturmak için acele olarak yapılan bakımlarda kısa, orta ya da uzun vadeli makine duruşlarına neden olur. Ürünlerdeki parti değişimlerinden dolayıda işletmenin genelinde bir verimlilik kaybı yaşanabilir. Bu verimlilik kaybının sebebi ise parti değişiminin uzun sürmesidir. Parti değişimleri bazı durumlarda çok uzun sürebilmektedir. Bu süre ne kadar minimum seviyeye çekilmeye çalışılsa da zaman kaybı işletme için maliyettir. Operasyonel ve iş metotlarında; kullanılacak araç, gereç; işlem sıraları ve kalite kontrol parametreleri gibi sorunlar yüzünden' de plansız makine duruşları kısa ya da uzun süreli olarak yaşanabilir. Elektrik kesintileri ise işletmeyi komple etkileyen bir duruş olduğundan en büyük maliyetli duruş kayıpları bundan dolayıdır denilebilir. İşletmedeki tüm işlerin doğru bir şekilde yürütülmesi için planlamanın en doğru şekilde yapılması önemlidir. Çünkü yapılacak planlamaya göre işletmede iş akışı belirlenecektir. Yanlış bir planlama tüm işletmede ya da bazı üretim istasyonlarında plansız duruşa neden olacaktır. Tüm bu planlı ve plansız duruşların tüm verilerine bağlı olarak işletmede veri depoları oluşturulması gerekir. Bu veri depolarındaki bilgiler toplanarak veri madenini' oluşturmaktadır. Böylece işletmeler günümüzde ve ileride geçmişe bağlı kararlar verirken bu veri madeninden yararlanmaktadır. Veri madeninde yer alan bilgiler işletme raporlarından oluşmaktadır.

İşletmeler kapasitelerine göre kendilerine referans bir verimlilik oranı belirler ve bu referans miktarına göre kar ve zarar miktarlarını tespit etmektedirler. Teknik anlamda verimlilik, "üretile mal ve hizmet miktarı ile bu mal ve hizmet miktarının üretilmesinde kullanılan girdiler arasındaki oran" olarak tanımlanır ve genellikle bu ölçü, çıktı/girdi olarak formüle edilir (Prokopenko, 2005:19). Verimlilik örgüt içi faaliyet sahalarının tümüyle ilgili iken, etkinlik bunun yanında, diğer sosyal yapılarda olduğu gibi işin gerçekleştirilmesiyle birlikte başlar. Verimlilik her ne kadar ilk aşama olarak görülse de etkinlik önceliklidir ve verimliliğin etkinliğe yardımcı olarak kullanılması gerekmektedir (Ekinci, vd. 2002: 37). Bu anlamda tespit edilen verimlilik oranı işletmelerin kar/zarar oranlarını belirlemek için en önemli karar noktasıdır denilebilir.

4. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma Malatya' da organize sanayi bölgesinde faaliyet gösteren bir iplik işletmesinde yapılmıştır. İşletmedeki ana üretim bölgesi olan Ring iplik makinesindeki 2017 yılı Haziran ayındaki plansız makine duruşlarının incelenmesi yapılarak işletmedeki Haziran ayındaki verimlilik kaybının detaylı bir şekilde irdelenmesi amaçlanmıştır. Bunun için ise Bilişim teknolojisi tabanlı olan ve yöneticilerin karar vermesine katkıda bulunan karar destek sistemlerinden yararlanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarının değerlendirilmesi 2017 yılı Ağustos ayında yapılmıştır. 2017 Haziran ayındaki işletme verileri Bilişim teknolojisi tabanlı olarak kullanılan kurumsal kaynak planlaması yazılımı içinde veritabanı şeklinde bulunmaktadır. Kurumsal kaynak planlamasına aktarımı ise formülize edilmiş Microsoft Excel'den yapılmıştır. Bu sistemin içinden plansız makine duruşlarına ait olan veriler alınmıştır. Bu veriler ise Microsoft Excel karar destek sistemi yöntemi ile analiz edilmiştir. Bilindiği gibi karar destek sistemleri yöneticilerin karar vermelerine yardımcı olan bilişim tabanlı sistem olarak tanımlanmaktadır. Sınıflandırılmış olan plansız makine duruşları verilerinden yapılacak analizler ile işletmedeki verimlilik kaybı belirlenecek ve ilerleyen dönemlerde karar destek sistemleri

yöntemiyle kayıplar azaltılabilecektir. İşletmelerde plansız makine duruşları; araç-gereç kaynaklı, personel kaynaklı, malzeme yetersizliği kaynaklı, yetersiz bakım yapılamamasından dolayı, parti değişimlerdeki normal sürenin aşılması, arıza giderilmesinden sonra kalite kontrol işlemleri, elektrik kesintileri ve planlama departmanı kaynaklı yapılan hataların işletmeye yansımaları gibi durumların verileri incelenerek verimlilik hesabı yapılmıştır. Çalışma için iplik üretim sistemi tiplerinden olan Ring iplik üretimi yapan üretim işletmesi seçilmiştir. İşletmede 45 adet Ring makinesi bulunmaktadır. Ring iplik makineleri işletmenin ana üretim bölgesi olup işletmedeki tüm duruşların yansımaları bu ana üretim bölgesine olmaktadır. Kullanılan hammadde ve iplikçilik sistemine göre üretim miktarı ve kayıpları da değişmektedir. 24 saatlik üretim sürecinde çıkacak üretim miktarları farklı iplik numaralarına göre değişmektedir. Örneğin; Ne10/1 triko iplik miktarı ile Ne16/1 triko iplik miktarı farklılık göstermektedir. Bu farklılık dokuma ya da triko ipliği olmasına göre değişmektedir. Araştırma yapılan bu uygulama; % 100 Çukurova pamuk harmanı üzerinde yapılmıştır. Yapılan hesaplarda matematiksel ifadeler kullanılmıştır. İşletmenin referans değerleri, işletmedeki raporlar, kataloglar ve yöneticilerin yaşamış oldukları tecrübelerine bağlı olarak vermiş oldukları bilgileri içermektedir. Ring makinelerinin hepsi işletmenin tatil süreleri hariç ay boyunca 26 gün üretime devam etmiştir. 26 gün boyunca 45 makinenin 20 tanesi Ne20/1 Triko, 12 tanesi Ne30/1 Triko ve 13 tanesi ise Ne40/1 Triko tip iplik üretimi yapmıştır. Verimlilik kaybı her bir tip iplik için ayrı ayrı hesaplanmış ve genel verimlilik ile ilişkilendirilmiştir. Üretim tipi Ne20/1 Triko iplik için verimlilik oranı % 91, Ne30/1 Triko iplik için verimlilik oranı % 93, Ne40/1 Triko iplik için verimlilik oranı % 96'dır. Referans verimlilik ve buna bağlı olarak referans üretim miktarı işletme tarafından ilgili kayıplar hesaplanarak belirlenmiştir. Böylece geçmişteki bilgilerden yararlanıp geleceğe ışık tutabilmek adına veri madenciliği yöntemiyle plansız makine duruşlarının işletmenin verimliliğini nasıl etkilediği tespit edilmeye çalışılmıştır. Verimlilik kaybının net olarak hesaplanması için 2017 yılı Haziran ayı içindeki işletmedeki tüm veriler ve işletme hesapları dikkate alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre işletmede verimlilik kaybı bulunmaktadır ve bunun önlenmesi için nasıl ve neler yapılması gerektiği araştırılarak karar destek sistemlerinin önemi belirtilmeye çalışılmıştır.

5. BULGULAR

İşletmedeki tüm verilerden elde edilen bilgilerden yararlanılarak, işletmedeki plansız makine duruşlarından kaynaklı duruş süreleri işletmenin diğer üretim verileri ile ilişkilendirilmiştir. Buna bağlı olarak işletmenin genel verimliliğinden yola çıkılarak plansız makine duruşu kaynaklı verimlilik kaybı hesaplanmıştır. İşletmenin genel üretim hesabı yapılırken çeşitli verilerden yararlanılmakta olup tanımları ise şu şekildedir. Devir makinenin iş devrini, saat 24 saatlik çalışma süresini, dakika ise 24 saatlik toplam dakikayı hesaplamayı, randıman işletmenin bir aylık gerçekleşen verimlilik oranını, iş sayısı makinedeki üretimin olduğu istasyon sayısını, Ne iplik numarasını, sabit sayı iplik üretim hesaplarında kullanılan sabit sayıyı, büküm ise ipliğe bir metre boyunca verilen tur sayısını ifade etmektedir. Bu verilerden yola çıkılarak Microsoft Excel karar destek sisteminden yola çıkılarak İşletmenin tek makinesi için üretim hesabı şu şekilde yapılmaktadır. İşletmenin durumuna göre formül verilerde değişiklik yapılarak uygulanmaktadır.

$$= \text{Devir}(d/dk) \times \text{Saat} \times \text{Dakika} \times \text{Randıman} \times \text{İş sayısı} / \text{Ne} \times 1693(\text{Sabit sayı}) \times \text{Büküm}(T/M)$$

İşletmenin üretim tipi Ne20/1 Triko, Ne30/1 Triko, Ne40/1 Triko iplik türüdür. İşletme Pazar günleri tatil yapmaktadır. Bu nedenden dolayı işletme 26 gün çalıştığı için; Ne20/1, Ne30/1, Ne40/1 üretim tiplerinin verileri tablo 1' de görülmektedir.

Tablo 1: İşletmenin Haziran Ayı Üretim Verileri

Teknik Bilgiler	Üretim Verileri		
	Ne20/1	Ne30/1	Ne40/1
Devir	16500	19000	21000
Saat	24	24	24
Dakika	60	60	60
Randıman	0,89	0,92	0,94
İğ Sayısı	1008	1008	1008
Gün	26	26	26
Makine Sayısı	20	12	13
İplik Ne	20	30	40
Sabit Sayı	1693	1693	1693
Büküm (T/M)	630	760	890
Üretim (Kg/ay)	519605	205082	160687
İşletmenin Toplam Üretim Miktarı (Kg/ay)			885374

Tablo 1' de görüldüğü üzere üretim miktarı karar destek sistemlerinden Microsoft Excel yardımıyla hesaplanmış olup Ne20/1 sütunu aşağıya doğru B3 (16500) – B4 (24) – B5 (60) – B6 (0,89) – B7 (1008) – B8 (26) – B9 (20) – B10 (20) – B11 (1693) – B12 (630) hücreler olarak sınıflandırılacak olursa B13 olan hücre yani üretim miktarı bu şekilde $=B3*B4*B5*B6*B7*B8*B9/B10/B11/B12$ formülüne edilerek 519605 kg/ay üretim miktarı bulunmuştur. Ne30/1 sütunu aşağıya doğru C3 (19000) – C4 (24) – C5 (60) – C6 (0,92) – C7 (1008) – C8 (26) – C9 (12) – B10 (30) – B11 (1693) – B12 (760) hücreler olarak sınıflandırılacak olursa C13 olan hücre yani üretim miktarı bu şekilde $=C3*C4*C5*C6*C7*C8*C9/C10/C11/C12$ formülüne edilerek 205082 kg/ay üretim miktarı bulunmuştur. Ne40/1 sütunu aşağıya doğru D3 (21000) – D4 (24) – D5 (60) – D6 (0,94) – D7 (1008) – D8 (26) – D9 (13) – D10 (40) – D11 (1693) – D12 (890) hücreler olarak sınıflandırılacak olursa D13 olan hücre yani üretim miktarı bu şekilde $=D3*D4*D5*D6*D7*D8*D9/D10/D11/D12$ formülüne edilerek 160687 kg/ay üretim miktarı bulunmuştur. Hücrelere bağlı olarak harfisel olarak ise hesaplaması ise $=D3*D4*D5*D6*D7*D8*D9/D10/D11/D12$ şeklindedir.

İşletmede 2017 Haziran ayında gerçekleşen üretim miktarı tek tek hesaplanarak yukarıda verilmiş olup buna göre 885374 kg/ay olarak üretim gerçekleşmiştir. Haziran ayında işletmedeki referans alınan işletme verileri Tablo 2' de verilmiştir. İşletmenin Haziran ayı üretim miktarı iplik türünün teknik özelliklerine göre işletme tarafından hesaplanmıştır.

Tablo 2: 2017 Yılı Haziran Ayı Referans İşletme Verileri Analizi

2017 Yılı Haziran Ayı Referans İşletme Verileri	
Üretim Şekli	İplik Numarası Ne20/1 Triko
	İplik Numarası Ne30/1 Triko
	İplik Numarası Ne40/1 Triko
İşletmenin Tatil Durumu	Pazar günleri tatil
İşletmenin Aylık Referans Üretim Miktarı	Ne20/1 531280 kg/ay Ne30/1 207311 kg/ay Toplam 902696 kg/ay Ne40/1 164105 kg/ay
Referans Verimlilik Oranı	% 91 - İplik Numarası Ne20/1 Triko
	% 93 - İplik Numarası Ne30/1 Triko
	% 96 - İplik Numarası Ne40/1 Triko
İşletmenin Tatil Olduğu Gün Sayısı	4 gün
İşletmenin Çalıştığı Gün Sayısı	26 gün

Tablo 2' e bakıldığında işletmenin Pazar günleri tatil olduğu ve bununda ayda 4 güne denk geldiği görülmekte olup işletme 26 gün çalışmıştır. Referans verimlilik oranına göre (%91)Ne20/1 – (%93)Ne30/1 – (%96)Ne40/1 tipleri için bir ayda verilmesi gereken üretim miktarı 902696 kg/ay olarak belirlenmiştir. Ring makineleri direk Fitol ünitesinden beslediği için tüm makinelerin toplam üretimine bakarak verimlilik hesabının yapılması için Tablo 1' deki Microsoft Excel'deki hücreler yardımıyla hesaplanmış olan ve =EĞER((D13)<902696;"Üretimi Artır"; "Üretim Uygun Nokta Seviyesindedir") bu şekilde formülize edilen karar destek sistemiyle yöneticilerin karar vermelerine yardımcı olacaktır. 885374 rakamı; 885374<9800,3 olduğundan üretimin artırılması yönünde karar alınması verimliliği olumlu olarak etkileyecektir. D13 haziran ayı toplam üretim miktarını göstermektedir.

Tablo 3: 2017 Yılı Haziran Ayı Plansız Makine Duruşlarının Sebepler ve Süreleri

2017 Yılı Haziran Ayı Plansız Makine Duruşları Kaynaklı Sebepler	
Elektrik Kesintisi	Birinci Kesinti 45 x 12 dk. = 540 dk. (Ne20/1 - Ne30/1 - Ne40/1)
	İkinci Kesinti 45 x 21 dk. = 945 dk. (Ne20/1 - Ne30/1 - Ne40/1)
Malzeme Yetersizliği	104 dk. (Ne20/1)
	78 dk. (Ne30/1)
Parti Değişimi Kaynaklı	245 dk. (Ne20/1-Ne30/1-Ne40/1)
Personel Kaynaklı	92 dk. (Ne20/1)
Yetersiz Bakım Kaynaklı	47 dk. (Ne20/1)
	40 dk. (Ne30/1)

Tablo 3' de 2017 yılı Haziran ayı plansız makine duruşlarından kaynaklı sebepler ve süreleri görülmektedir. İşletme ile ilgili 2017 yılı Haziran ayına plansız makine duruşları kaynaklı sebepler işletme için günlük olarak oluşturulan vardiya defteri ve diğer raporlardan alınmıştır. Bu üç tip üretim Haziran ayı boyunca aynı makine sayısı ile devam ettiğinden verimlilik hesabının yapılması biraz daha kolaylaşmıştır. Yapılan hesaplamalar saat ve dakika üzerinden hesaplanarak yapılmıştır. Tablo 3' de görüldüğü üzere 2017 Haziran ayında iki defa elektrik kesintisi olduğu ve birinci kesintinin 12 dakika toplamda ise 45 makine üzerinden 540 dakika sürdüğü, ikinci kesintinin ise 18 dakika sürdüğü ve 45 makine üzerinden 945 dakika sürdüğü görülmektedir. Bu iki kesintinin de üç üretim tipi üzerinden farklı üretim kayıplarına neden olduğu görülmektedir. Malzeme yetersizliğinden kaynaklı olarak Ne20/1 iplik üretim tipinde 104 dakikalık, Ne30/1 iplik üretim tipinde 78 dakikalık bir üretim kaybı görülmektedir. Parti tipi değişimi kaynaklı 245 dakika üretim kaybı bulunmaktadır ve üç üretim tipi üzerinden farklı üretim kayıplarına neden olduğu görülmektedir. Personel kaynaklı ise 92 dakikalık bir üretim kaybı bulunmaktadır. Yetersiz bakım kaynaklı üretim kaybı ise Ne20/1 iplik üretim tipinde 47 dakika, Ne30/1 iplik üretim tipinde ise 40 dakikalık bir üretim kaybı bulunmaktadır.

Tablo 4: 2017 Yılı Haziran Ayı Plansız Makine Duruşları Kaynaklı Üretim Kayıpları

2017 Yılı Haziran Ayı Plansız Makine Duruşları Kaynaklı Üretim Kayıpları	
Elektrik Kesintisi	Birinci Kesinti 45 x 12 dk. = 540 dk. (Ne20/1 - Ne30/1 - Ne40/1) Tüm Makineler
	Ne20/1 - 20 Makine = 166,53 kg
	Ne30/1 - 12 Makine = 65,73 kg
	Ne40/1 - 13 Makine = 51,50 kg
	İkinci Kesinti 45 x 21 dk. = 945 dk. (Ne20/1 - Ne30/1 - Ne40/1) Tüm Makineler
	Ne20/1 - 20 Makine = 291,44 kg
	Ne30/1 - 12 Makine = 115,02 kg
Malzeme Yetersizliği	104 dk. (Ne20/1) - 7 Makine Toplamı = 72,16 kg
	78 dk. (Ne30/1) - 4 Makine Toplamı = 35,60 kg
Parti Değişimi Kaynaklı	245 dk. (Ne20/1-Ne30/1-Ne40/1) Tüm Makineler
	95 dk - Ne20/1 - 20 Makine = 1318,44 kg
	73 dk - Ne30/1 - 12 Makine = 399,86 kg
	77 dk - Ne40/1 - 13 Makine = 330,47 kg
Personel Kaynaklı	92 dk. (Ne20/1) - 1 Makine = 63,84 kg
Yetersiz Bakım Kaynaklı	47 dk. (Ne20/1) - 1 Makine = 32,61 kg
	40 dk. (Ne30/1) - 1 Makine = 18,25 kg

Tablo 4’ de görüldüğü üzere elektrik kesintisi 2 defa olmuş ve Ne20/1 + Ne30/1 + Ne30/1 için iki elektrik kesintisi için toplam 780,37 kg; malzeme yetersizliğinden kaynaklı olarak Ne20/1 + Ne30/1 için 107,76 kg; parti değişiminden kaynaklı Ne20/1 + Ne30/1 + Ne30/1 için 2048,77 kg; personel kaynaklı Ne20/1 için 63,84 kg, yetersiz bakım kaynaklı ise Ne20/1 + Ne30/1 için 50,86 kg. olarak hesaplanmıştır. Bu veriler karar destek sistemlerinden faydalanılarak tespit edilmiştir.

Tablo 4’ de görüldüğü üzere plansız makine duruşu kaynaklı kayıp üretim miktarı karar destek sistemlerinden Microsoft Excel yardımıyla ayrı ayrı hesaplanmıştır. Elektrik kesintisinden dolayı (1. ve 2. kesintiler dâhil 12+21=33 dk.) Ne20/1+Ne30/1+Ne40/1 üretim tipleri için tablo 1’deki verilerden yararlanılarak Ne20/1 sütunu aşağıya doğru B3 (16500) – B5 (33) – B6 (0,89) – B7 (1008) – B9 (20) – B10 (20) – B11 (1693) – B12 (630) hücresel olarak sınıflandırılacak olursa B13 olan hücre yani üretim miktarı bu şekilde =B3*B5*B6*B7*B9/B10/B11/B12 formülüne edilerek 457,98 kg üretim miktarı bulunmuştur. Ne30/1 sütunu aşağıya doğru C3 (19000) – C5 (33) – C6 (0,92) – C7 (1008) – C9 (12) – C10 (30) – C11 (1693) – C12 (760) hücresel olarak sınıflandırılacak olursa C13 olan hücre yani üretim miktarı bu şekilde =C3*C5*C6*C7*C9/C10/C11/C12 formülüne edilerek 180,76 kg üretim miktarı bulunmuştur. Ne40/1 sütunu aşağıya doğru D3 (21000) – D5 (33) – D6 (0,94) – D7 (1008) – D9 (13) – D10 (40) – D11 (1693) – D12 (890) hücresel olarak sınıflandırılacak olursa D13 olan hücre yani üretim miktarı bu şekilde =D3*D5*D6*D7*D9/D10/D11/D12 formülüne edilerek 141,63 kg üretim miktarı bulunmuştur. Toplam kayıp miktarı ise =B13+C13+D13 olarak toplanmış ve 780,37 kg olarak tespit edilmiştir. Malzeme yetersizliğinden dolayı Ne20/1+Ne30/1 üretim tipleri için tablo 1’deki verilerden yararlanılarak Ne20/1 sütunu aşağıya doğru B3 (16500) – B5 (104) – B6 (0,89) – B7 (1008) – B10 (20) – B11 (1693) – B12 (630) hücresel olarak sınıflandırılacak olursa B13 olan hücre yani üretim miktarı bu şekilde =B3*B5*B6*B7/B10/B11/B12 formülüne edilerek 72,16 kg üretim miktarı bulunmuştur. Ne30/1 sütunu aşağıya doğru C3 (16500) – C5 (104) – C6 (0,89) – C7 (1008) – C10 (20) – C11 (1693) – C12 (630) hücresel olarak sınıflandırılacak olursa C13 olan hücre

yani üretim miktarı bu şekilde $=C3*C5*C6*C7/C10/C11/C12$ formülüne edilerek 36,60 kg üretim miktarı bulunmuştur. Toplam kayıp miktarı ise $=B13+C13$ olarak toplanmış ve 107,77 kg olarak tespit edilmiştir. Parti değişimi kaynaklı Ne20/1+Ne30/1+Ne40/1 üretim tipleri için tablo 1'deki verilerden yararlanılarak Ne20/1 sütunu aşağıya doğru B3 (16500) – B5 (95) – B6 (0,89) – B7 (1008) – B9 (20) – B10 (20) – B11 (1693) – B12 (630) hücresel olarak sınıflandırılacak olursa B13 olan hücre yani üretim miktarı bu şekilde $=B3*B5*B6*B7*B9/B10/B11/B12$ formülüne edilerek 1318,44 kg üretim miktarı bulunmuştur. Ne30/1 sütunu aşağıya doğru C3 (19000) – C5 (73) – C6 (0,92) – C7 (1008) – C9 (12) – C10 (30) – C11 (1693) – C12 (760) hücresel olarak sınıflandırılacak olursa C13 olan hücre yani üretim miktarı bu şekilde $=C3*C5*C6*C7*C9/C10/C11/C12$ formülüne edilerek 399,86 kg üretim miktarı bulunmuştur. Ne40/1 sütunu aşağıya doğru D3 (21000) – D5 (77) – D6 (0,94) – D7 (1008) – D9 (13) – D10 (40) – D11 (1693) – D12 (890) hücresel olarak sınıflandırılacak olursa D13 olan hücre yani üretim miktarı bu şekilde $=D3*D5*D6*D7*D9/D10/D11/D12$ formülüne edilerek 330,47 kg üretim miktarı bulunmuştur. Toplam kayıp miktarı ise $=B13+C13+D13$ olarak toplanmış ve 2048,77 kg olarak tespit edilmiştir. Personel kaynaklı Ne20/1 üretim tipi için tablo 1'deki verilerden yararlanılarak Ne20/1 sütunu aşağıya doğru B3 (16500) – B5 (92) – B6 (0,89) – B7 (1008) – B9 (1) – B10 (20) – B11 (1693) – B12 (630) hücresel olarak sınıflandırılacak olursa B13 olan hücre yani üretim miktarı bu şekilde $=B3*B5*B6*B7*B9/B10/B11/B12$ formülüne edilerek 63,84 kg kayıp üretim miktarı bulunmuştur. Yetersiz bakım kaynaklı Ne20/1+Ne30/1 üretim tipleri için tablo 1'deki verilerden yararlanılarak Ne20/1 sütunu aşağıya doğru B3 (16500) – B5 (47) – B6 (0,89) – B7 (1008) – B9 (20) – B10 (20) – B11 (1693) – B12 (630) hücresel olarak sınıflandırılacak olursa B13 olan hücre yani üretim miktarı bu şekilde $=B3*B5*B6*B7*B9/B10/B11/B12$ formülüne edilerek 32,61 kg üretim miktarı bulunmuştur. Ne30/1 sütunu aşağıya doğru C3 (19000) – C5 (40) – C6 (0,92) – C7 (1008) – C9 (12) – C10 (30) – C11 (1693) – C12 (760) hücresel olarak sınıflandırılacak olursa C13 olan hücre yani üretim miktarı bu şekilde $=C3*C5*C6*C7*C9/C10/C11/C12$ formülüne edilerek 18,25 kg üretim miktarı bulunmuştur. Toplam kayıp miktarı ise $=B13+C13$ olarak toplanmış ve 50,87 kg olarak tespit edilmiştir.

2017 Haziran ayı işletmenin referans üretim miktarı;

Ne20/1 531280 kg/ay

Ne30/1 207311 kg/ay Toplam 902696 kg/ay

Ne40/1 164105 kg/ay

2017 Haziran ayı işletmede gerçekleşen üretim miktarı

Ne20/1 519605 kg/ay

Ne30/1 205082 kg/ay Toplam 885374 kg/ay

Ne40/1 160687 kg/ay

2017 Haziran ayı gerçekleşen genel üretim kaybı

Ne20/1 11675 kg/ay

Ne30/1 2229 kg/ay Toplam 17322 kg/ay

Ne40/1 3418 kg/ay

2017 Haziran ayı gerçekleşen plansız makine duruşu kaynaklı genel üretim kaybı ise tek tek toplandığında 3051,57 kg/ay' dır. Hesap kolaylığı açısından 3052 kg/ay olarak rakamı yuvarlayacak olursak $17322 \text{ kg/ay} - 3052 \text{ kg/ay} = 14270 \text{ kg/ay}$ ise işletmedeki diğer durumlardan kaynaklı üretim kaybı olup bunlar iş gören devamsızlığı, personel devri, yönetim politikaları, verimsiz çalışma gibi

birçok duruma bağlanabilir. 3051,57 kg/ay'lık kayıpta Ne20/1 için 1945,02 kg/ay, Ne30/1 için 634,46 kg/ay, Ne40/1 için 472,09 kg/ay şeklindedir. 2017 yılı Haziran ayında plansız makine duruşlarından kaynaklı verimlilik kayıplarının hesaplarına bakıldığında ise; Verimlilik = Çıkan iş x 100 / Giren iş formülünden yola çıkılarak;

$$\text{Ne20/1 için} = 1945,02 \times 100 / 531280 = 0,366$$

$$\text{Ne30/1 için} = 634,46 \times 100 / 207311 = 0,306$$

$$\text{Ne40/1 için} = 472,09 \times 100 / 164105 = 0,287$$

Ne20/1 için % 0,366; Ne30/1 için % 0,306 ve Ne40/1 için % 0,287 oranında verimlilik kaybı bulunmaktadır. Bu verimlilik kayıpları plansız makine duruşlarından kaynaklı üretim kayıplarıdır.

6. SONUÇ

Karar destek sistemleri çeşitli konularda yöneticilere yardımcı olması için işletmenin elinde bulunan bilgilerin potansiyel olarak kullanılması için hazır olup geleceğe yönelik kararlar alınmasında önem taşımaktadır. Çünkü geçmişe bakıp geleceğe yönelik karar alma noktasında yöneticilere yardımcı olacaktır. Böylece potansiyel bilgi ortaya çıkarılarak kullanılacaktır. Karar destek sistemleri işletmenin tüm verilerini muhafaza etmekte ve kendi içinde bölümsel olarak kümelendirmektedir. Bunlardan birisi olan üretim verileri ise; Üretim yönetiminde duruş zamanlarının doğru analiz edilerek ve doğru çözümlerin uygulanması sonucu önemli düzeyde verimlilik sağlanabilir. Verimlilik işletmede üretim faaliyetleri gerçekleştirilirken karlılığı gösteren bir kavramdır ve hedefler bu verimliliği en yüksek şekilde tutacak şekilde tanımlanır. Verimlilik çıktının girdiye oranı olarak tanımlanmaktadır. İşletmeler kar elde edebilmek ve bunu rakamsal olarak belirlemek için işletmenin işçilik, makine, ürün durumu vs. gibi durumlara bakarak kendilerine referans bir verimlilik miktarı belirlemek zorundadırlar. Bu yönetimin sağlanması doğru yerden, doğru verileri toplayabilmek ve anlamlı hale getirebilmek için karar destek sistemlerinden yararlanılabilmektedir. İşletmelerdeki plansız makine duruşları istenilen durumun dışında olduğundan yöneticilerin buna azami dikkat etmeleri gerekmektedir. Plansız makine duruşu işletmeler için kaçınılmaz bir durumdur. İşletmeler bu duruşları en aza çekmek amacıyla geçmişteki bilgileri inceleyerek bu durumu azaltabilirler. Bunu ise karar destek sistemleri ile geçmişteki bilgileri ile o günkü bilgiler arasında bağlantı kurarak yapabilir. Geçmişe bakıp geleceğe yönelik karar alabilmek adına karar destek sistemleri bu anlamda önem taşımaktadır.

Bu çalışmada işletmelerin verimliliğini etkileyen unsurlardan olan plansız makine duruşlarından kaynaklı kayıplar hesaplanmaya çalışılmıştır. Bu hesaplamalar yapılırken işletmede olması gereken referans üretim miktarı ve gerçekleşen üretim miktarından yola çıkılmıştır. Bunları yanında 2017 Haziran ayındaki tüm plansız makine duruşları, sebepleri ve duruş süreleri üretim tipi bazında tek tek hesaplanarak geçmişteki bilgilerden yola çıkılarak veri madenciliği yöntemiyle elde edilmiştir. Plansız makine duruşu ile ilgili matematiksel hesaplar yapılarak bazı verimlilik değerler ortaya konulmuştur. Plansız makine duruşları kaynaklı Ne20/1 için % 0,366; Ne30/1 için % 0,306 ve Ne40/1 için % 0,287 oranında verimlilik kaybı bulunmakta olup bunun maddi değeri önemli bir kar kaybı oluşturmaktadır. Verimlilik hesabı yapılan bu üretim tipleri sürekli müşteriler tarafından sipariş edilmektedir. Bu üretim tiplerindeki verimlilik kayıplar normal görülemez. Rekabetin çok şiddetli olduğu günümüzde bu kayıp göz ardı edilemez olup işletmedeki karar vericilerin bu konuya eğilmesi önem arz etmektedir. Bu kayıpların azaltılması tek bir işletme olarak değil tüm ülke ve diğer sektörleri de içermektedir. Bu şekilde ülke ekonomisi ciddi bir şekilde ivme kazanacaktır. Bunlardan dolayı işletmelerin karar destek sistemleri ve yararlarını iyi yorumlayarak ve geleceğe yönelik kararlar alabilmek adına iyi irdelemesi işletme yararına olacaktır.

7. KAYNAKÇA

- Arslan, V., Yılmaz, G. (2010). “Karar Destek Sistemlerinin Kullanımı İçin Uygun Bir Model Geliştirilmesi”, *Havacılık Ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 4(4):75-92.
- Bergoren, B. (2003).” *Essentials of Knowledge Management*”, John Wiley & Sons New Jersey.
- Cabena, P., Hadjinian, P., Stadler, R., Verhees, J. and Zanasi, A. (1998). “Discovering Data Mining: From Concept To Implementation”, Prentice Hall, Upper Saddle River, Nj, 517s
- Ekinci, Hasan, Yılmaz, Abdullah. (2002), *Kamu Örgütlerinde Yönetmel Etkinliđin Artırılması Üzerine Bir Araştırma*, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı 19, ss. 35–50
- Fayyad, U. M., Piatetsky-Shapiro, G., Smyth, P. and Uthurusamy, R. (1996). “Advances in Knowledge Discovery and Data Mining”, USA: MIT Press
- Feelders, A., Daniels, H. Holsheimer, M., (2000) *Methodological and Practical Aspects of Data Mining, Information & Management* Sayı 37, ss. 271-281
- Hand, D., Mannila, H., and Smyth, P. (2001). “Principles of Data Mining”, USA: The MIT Press, London.
- Holsheimer, M. and Siebes, A. (1994). “Data Mining: The Search for Knowledge in Databases”, CWI Technical Report, Amsterdam
- Hung, S., Yen, D. C. and Wang, H. (2005). “Applying Data Mining to Telecom Churn Management”, *Expert Systems With Applications*, pp. 1-10.
- Nakajima, S. (Ed.). (1989). *TPM development program: implementing total productive maintenance*. Chicago: Productivity Press
- Prokopenko, J. (2005), *Verimlilik Yönetimi: Uygulamalı El Kitabı* (Çev: O. Baykal, N. Atalay ve E. Fidan) (6.baskı), Ankara: Milli Produktivite Merkezi Yayınları.
- Rue. B.(2002). “Decision Making Skills”, *Management Skills and Application* mc Graw Hill
- Rygielski, C., Wang, J.-C. ve Yen, D. C.. (2002). *Data Mining Techniques for Customer Relationship Management. Technology in Society*, Sayı 24, No: 4, 483-502.
- Varođlu, D. Dođan, Y. Ahan, Dođan, Tuncer. (2002). “Genel İşletmecilik Bilgileri”, Siyasal Kitabevi, Ankara.
- Yiğit, İ. (2004). *Örgütsel İletişim Açısından Bilişim Teknolojileri ve bir Uygulama*, Yayınlanmamış Yüksek Lisan Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yönetim ve Organizasyon Bilim Dalı, İstanbul.
- <http://www.adapa.com.tr/bakim-onarim-uygulamasi/> (Erişim Tarihi: 25.4.2018).